

**PAT-NO:** JP02000328876A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2000328876 A  
**TITLE:** TUNNEL BORING MACHINE

**PUBN-DATE:** November 28, 2000

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
KAJIYAMA, MAKOTO	N/A
UNO, HIDEKI	N/A
SUZUKI, TSUTOMU	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
ISEKI POLY-TECH INC	N/A

**APPL-NO:** JP11138225  
**APPL-DATE:** May 19, 1999

**INT-CL (IPC):** E21D009/06

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tunnel boring machine capable of miniaturizing a starting shaft and an arrival shaft constructed along an estimated laying line as much as possible and coping with a case that a small diameter vinyl chloride pipe is jacked.

SOLUTION: This tunnel boring machine is constituted of the front shell A and the rear shell B which are mutually detachable. A shield body 2 in which a cutter head 1, a

drive member 8, a slurry supply pipe 9, and a water stop bypass valve 11 for a slurry discharge pipe 10 are arranged is provided in the front shell A. A target 12 is provided at the rear end side of the tail shield 4 and a TV camera 13 is provided at the forward side of the target 12. Further, a jack 3 is disposed at the rearward side of the drive member 8 provided in the shield main body 2 to bendably connect to the tail shield 4. An openable/closable covey 4b is formed at a specified position of the outer periphery of the front shell A and the rear shell B. The cover is opened to adjust instruments disposed inside. Respective pipes 9, 10 and the target 12 are mutually disposed apart so that the influence of fluctuation of temperature in the machine resulting from the supply of slurry does not affect the optical pass of laser.

COPYRIGHT: (C)2000, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-328876

(P2000-328876A)

(43) 公開日 平成12年11月28日 (2000. 11. 28)

(51) Int.Cl.

E 2 1 D 9/06

識別記号

3 1 1

F I

E 2 1 D 9/06

キーワード(参考)

3 1 1 D 2 D 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-138225

(22) 出願日 平成11年5月19日 (1999. 5. 19)

(71) 出願人 000127259

株式会社イセキ開発工機

東京都渋谷区代々木4丁目31番6号

(72) 発明者 楮山 誠

東京都渋谷区代々木四丁目31番6号 西新

宿松屋ビル 株式会社イセキ開発工機内

(72) 発明者 宇野 秀樹

東京都渋谷区代々木四丁目31番6号 西新

宿松屋ビル 株式会社イセキ開発工機内

(74) 代理人 100066784

弁理士 中川 周吉 (外1名)

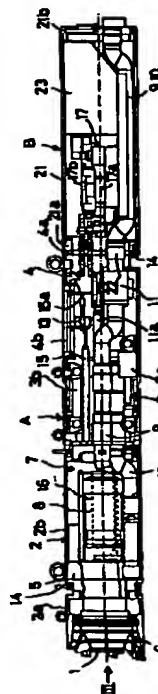
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 掘進機

(57) 【要約】

【課題】 予定敷設線に沿って構築する発進立坑及び到着立坑を可及的に小さくすると共に、外径の小さい塩ビ管を推進する場合に対応させる。

【解決手段】 掘進機を互いに着脱可能な前部胴Aと後部胴Bによって構成する。前部胴Aにカッターヘッド1、駆動部材8、送泥管9、排泥管10の止水バイパス弁11を配置したシールド本体2を設け、テールシールド4の後端側にターゲット12を設けると共にターゲット12よりも前方側にテレビカメラ13を設ける。シールド本体2に設けた駆動部材8の後方側にジャッキ3を配置してテールシールド4と屈折可能に接続する。前部胴A、後部胴Bの外周所定部に開閉可能なカバー4bを設け、該カバー4bを開放して内部に配置した機器類を調整する。各管9、10とターゲット12を互いに離隔させて配置することで、泥水の供給に伴う機内室7の温度変化の影響をレーザー光路にまで及ぼさないようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カッターヘッドを備えるシールド本体と、複数の互いに接続分離可能に形成されたテールシールドとからなり、前記シールド本体は最前の第1テールシールドに屈折可能に接続された掘進機であって、前記シールド本体にカッターヘッドを駆動する電動モーターを配置すると共に該電動モーターの後方に方向修正用のジャッキを配置して前記第1テールシールドと接続したことを特徴とする掘進機。

【請求項2】 前記シールド本体及び又はテールシールドの外周部に開口部を形成すると共に該開口部を開閉可能なカバーによって閉鎖したことを特徴とする請求項1に記載した掘進機。

【請求項3】 前記シールド本体及びテールシールドの内周面に接近させて送泥管と排泥管を配置すると共に、シールド本体及びテールシールドの軸心から偏心させた位置であって送泥管と排泥管の配置位置から離隔する方向にレーザー光を照射するターゲットを配置したことを特徴とする請求項1又は2に記載した掘進機。

【請求項4】 方向修正用のジャッキに圧油を供給する油圧ユニットを地上に設置すると共に該油圧ユニットによって発生した圧油によって元押し装置を駆動するように構成したことを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載した掘進機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、小口径の推進管、特に塩ビ管を小さい発進立坑から推進し得るように構成した掘進機に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】地中に下水道管路や他の管路を敷設する場合、敷設すべき管路の予定敷設線上に発進立坑と到着立坑を構築し、発進立坑に設置した元押し装置によって掘進機を推進し、その後、掘進機に推進管を接続させて推進する所謂セミシールド工法と呼ばれる工法を採用するのが一般的である。そして掘進機が到着立坑に到着したとき、発進立坑と到着立坑の間に連続した推進管による管路が敷設される。

【0003】図7は上記要求に応じて提供されている小形の掘進機を示すものであり、呼び径が250mmのヒューム管を推進する際に用いられ、全長約1900mmの寸法で形成されている。

【0004】図に示す掘進機は、先頭にカッターヘッド51を設けたシールド本体52と、シールド本体52に対し方向修正ジャッキ53を介して屈折可能に接続されたテールシールド54とからなり、シールド本体52に設けた隔壁55にカッターヘッド51及び該カッターヘッド51を駆動する電動機、減速装置、変速装置からなる駆動手段56が取付られている。また隔壁55にはカッターヘッド51の周囲に泥水を供給する送泥管、カッターヘッド51の周囲にある

泥水を掘削土砂と共に吸引して排出する排泥管等の管57が接続されている。駆動手段56はテールシールド54の室内に突出しており、内部でシールド本体52とテールシールド54との間に於ける相対的な屈折に伴って室内で移動する。

【0005】テールシールド54に後方筒58が一体的に構成され、該後方筒58の内部に油圧ユニット59が配置されている。また後方筒58には、掘進機の推進方向を観測するためのレーザー光を照射するターゲット60、ターゲット60を撮影するテレビカメラ61が設けられると共に、送排泥管57に止水弁63が設けられている。尚、62は推進管を示す。

【0006】ターゲット60は後方筒58内部の所定位置に強固に固定されており、テレビカメラ61はターゲット60よりも後方側に配置されると共にレーザー光の照射を邪魔することのないように、レーザー光路に対し僅かな角度を持って且つ十分に離隔した位置に配置されている。尚、レーザー光は略掘進機を中心軸に接近した位置に沿って照射されている。

【0007】またカッターヘッド51を駆動する駆動手段56と方向修正ジャッキ53は掘進機の軸方向に於ける略同位置に配置されており、軸心に一致して駆動手段56が配置され、該軸心から同心円上に離隔した位置に複数の方向修正ジャッキ53と図示しないロッドが配置されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の掘進機は推進方向の長さが5.2m程度の大きな発進立坑を必要とする。このため、発進立坑の大きさを可及的に小さくして、道路下で行われる工事中に周囲の交通に与える影響を小さくすることが要望されている。

【0009】地中に下水道管路を敷設する場合、推進管としてヒューム管を用いるのが一般的であるが、最近では塩ビ管を用いることが増加している。推進管の呼び径は内径と対応しており、ヒューム管と塩ビ管とは同一の呼び径であっても外径は大幅に異なる。例えば、呼び径250の場合、ヒューム管では外径が360mmであり、塩ビ管では267mmである。また呼び径300の場合、ヒューム管では414mmであるのに対し塩ビ管では318mmである。従って、ヒューム管を推進する掘進機を用いて同一呼び径の塩ビ管の推進を行うことは出来ず、塩ビ管専用の掘進機を用いることが必要となる。

【0010】特に、推進管の径が小さくなるのに従って掘進機の径も小さくなるもののシールド本体、テールシールドの内部に配置すべき機器類の種類に変化はなく合理的な配置が困難となり、レーザー光路と送泥管、排泥管とが接近することとなる。このような場合、送泥管を通して供給される泥水の温度が掘進機の内部温度や湿度に影響してレーザー光の直進性を阻害するという問題が生じている。

【0011】例えば、1日の作業で発進立坑から到着立坑に到着し得ない場合、掘進機は地中に且つ泥水の調整装置は地上に夫々放置されることとなる。この場合、季節の如何を問わず地上の温度変化の方が地中の温度変化よりも大きくなり、作業の開始に伴って送泥管に泥水を供給すると、供給される泥水によって掘進機の機内温度が影響を受けて一様にならず、この温度分布に影響を受けてレーザー光が屈折してターゲットに照射されなくなるという問題が生じている。

【0012】従って、本発明が解決すべき課題は、小さな発進立坑から発進出来、塩ビ管のように外径が小さい推進管に適用し得るように改良した掘進機を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するもので、カッターヘッドを備えるシールド本体と、複数の互いに接続分離可能に形成されたテールシールドとからなり、前記シールド本体は最前の第1テールシールドに屈折可能に接続された掘進機であって、前記シールド本体にカッターヘッドを駆動する電動モーターを配置すると共に該電動モーターの後方に方向修正用のジャッキを配置して前記第1テールシールドと接続したものである。

【0014】上記掘進機に於いて、シールド本体と第1テールシールドとが屈折可能に接続され、且つカッターヘッドを駆動する電動モーターの後方にジャッキを配置したので、シールド本体及び第1テールシールドを含むテールシールドの外形を小さくすることが出来る。このため、推進管の径が小さくとも充分に対応することが出来る。

【0015】また本発明に係る他の掘進機は、前記シールド本体及び又はテールシールドの外周部に開口部を形成すると共に該開口部を開閉可能なカバーによって閉鎖したものである。掘進機をこのように構成することによって、シールド本体及びテールシールドの内部に配置した機器類の取付作業やメンテナンス作業を容易に行うことが出来る。

【0016】またシールド本体及びテールシールドの内周面に接近させて送泥管と排泥管を配置すると共に、シールド本体及びテールシールドの軸心から偏心させた位置であって送泥管と排泥管の配置位置から離隔する方向にレーザー光を照射するターゲットを配置することが好ましい。

【0017】掘進機を上記の如く構成することによって、レーザー光路を泥水を供給する送泥管及びカッターヘッドの周囲に供給された泥水を掘削土砂と共に排出する排泥管から可及的に離隔させることが出来る。このため、前記各管の内部を通過する泥水の温度によって各管の周囲が影響を受けた場合であっても、レーザー光路が影響を受けることが少なくなり、レーザー光は直進性を

維持して照射されターゲット上に良好な状態でスポットを形成することが出来る。

【0018】また方向修正用のジャッキに圧油を供給する油圧ユニットを地上に設置すると共に該油圧ユニットによって発生した圧油によって元押し装置を駆動するように構成することが好ましい。掘進機をこのように構成することによって、テールシールドの内部に油圧ユニットを設ける必要がなく、テールシールドの径を小さくして機内の空間をより広く確保することが出来る。

【0019】特に、カッターヘッドを電動モーターによって駆動することで、掘進機に必要とされる圧油は方向修正用のジャッキ及び止水弁開閉用のシリンダーとなり、油量を少なくすることが出来る。従って、油圧ユニットを地上に設置した場合であっても、充分にジャッキを駆動することが出来る。

【0020】

【発明の実施の形態】以下上記掘進機の好ましい実施形態について図を用いて説明する。図1は掘進機の構成を説明する図である。図2は掘進機に後続させた推進管の構成を説明する図である。図3はカッターヘッドの構成を説明する図であり図1のIII-III矢視図である。図4は送泥管、排泥管とレーザー光路との関係位置を説明する図であり図2のIV-IV矢視図である。図5は油圧の配管経路を説明する図である。図6は地中に推進管を推進する状態を説明する図である。

【0021】図1～図5に於いて、掘進機は、前部胴Aと後部胴Bを着脱可能に構成すると共に、前部胴Aに推進時に必要な推進方向を制御するための機器類と地山の崩壊を防ぐ泥水の流通及び遮断を行う止水弁等の必要最小限度の機器類を配置し、後部胴Bにエネルギー源である圧油の供給を制御するバルブユニット等の機器類を配置して構成されている。そして、この構成により、前部胴Aを単独で推進することを可能とし、掘進機の全長は従来の掘進機に比較して多少延長するものの、推進可能な単位長を小さくして発進立坑C（図6参照）及び図示しない到着立坑を小さくすることを実現したものである。

【0022】掘進機は前述したように、推進方向前方（カッターヘッドに向かう方向、以下同じ）側に配置された前部胴Aと推進方向後方（カッターヘッドから離隔する方向、以下同じ）側に配置された後部胴Bとからなり、前記各胴A、Bを互いに着脱可能に構成している。そして前部胴Aと後部胴Bを接続して一体化させたとき、掘進機としての機能を全て満足することが可能である。また前部胴A単独では、詳細は後述するように地山の掘削や前部胴Aの予定敷設線からのズレを観測することが可能であり、更に、カッターヘッドの周辺にある泥水の流出を防止することが可能である。

【0023】前部胴Aは、地山を掘削するカッターヘッド1を取り付けたシールド本体2と、ジャッキ3を介して屈折可能にシールド本体2に接続した第1のテールシ

10

20

30

40

50

ールド4とによって構成されている。

【0024】前部胴Aはシールド本体2に構成された隔壁5によって削土室6と機内室7とに分割されており、該隔壁5にカッターヘッド1が回転可能に支持されて削土室6側に配置され、且つ隔壁5にはカッターヘッド1を駆動する電動モーター、減速装置、変速装置等からなる駆動部材8が取り付けられている。この駆動部材8はジャッキ3を作動させてシールド本体2とテールシールド4を屈折させたとき、この屈折に伴って機内室7の内部で首振り回転するため、駆動部材8の周辺には該駆動部材8の首振りを許容し得る空間が形成されている。このため、シールド本体2、テールシールド4の径が小さくなった場合、駆動部材8の周囲に他の機器類を配置し得なくなる。

【0025】駆動部材8の下側には送泥管9、排泥管10が配置されており、これらの管9、10は隔壁5を貫通して削土室6に開口している。また送泥管9、排泥管10は駆動部材8の突出端の近傍であって且つテールシールド4の後端側に設けた止水バイパス弁11によって削土室6との間を遮断及び導通可能に構成されている。

【0026】テールシールド4の後端側の所定位置（掘進機の軸心と平行な位置で発進立坑から発射されるレーザー光の中心と一致した位置）にレーザー光が照射されるターゲット12が設けられており、ターゲット12よりも前方側に該ターゲット12を撮影するテレビカメラ13が配置されている。従って、テレビカメラ13はターゲット12を裏面側から撮影して画像信号を発生する。

【0027】カッターヘッド1は複数のスポークを有しており、このスポークにビットが固着されたタイプのものである。しかし、カッターヘッド1は、掘削すべき地山の地層に応じて設定されるものであり、図に示すタイプの構成に限定するものではない。

【0028】前部胴Aを構成するシールド本体2は隔壁5を境界としてヘッド部2aと本体部2bとに分離可能に構成されており、末広がり状の筒体として構成されたヘッド部2aはボルト14によって隔壁5に対し着脱し得るように構成されている。また、カッターヘッド1も同様に隔壁5に対し着脱可能に構成されている。即ち、隔壁5に取り付けた駆動部材8の出力軸が該隔壁5から削土室6側に突出しており、該出力軸にカッターヘッド1が着脱可能に嵌合して回転力を受けるように構成されている。

【0029】従って、前部胴Aは、ボルト14を操作してシールド本体2のヘッド部2aを本体部2bから分離すると共にカッターヘッド1を駆動部材8の出力軸から離脱させることで、更に分離することが可能である。シールド本体2をこのように構成することによって、到着立坑に到達した掘進機を分解しつつ回収することが可能である。

【0030】ジャッキ3は掘進機が管路の予定敷設線か

らずれたとき、このズレを修正する方向にシールド本体1を屈折させる機能を有するものであり、シールド本体2とテールシールド4を接続する2本の油圧シリンダー3aと、シールド本体2とテールシールドを接続する1本のロッド3bとによって構成されている。そして2本の油圧シリンダーに対し選択的に所定量の圧油を供給することで、シールド本体2とテールシールド4を相対的に所望の角度で三次元的に屈折させることが可能である。

【0031】ジャッキ3は駆動部材8よりも後方側に配置されている。前述したように、ジャッキ3を駆動してシールド本体2とテールシールド4を相対的に屈折させたとき、駆動部材8は隔壁5に取り付けた状態で機内室7内で首振り運動を行う。このため、径の小さい機内室7では駆動部材8の首振り運動を許容し得る空間をテールシールド4の内径の範囲で構成することとなり、駆動部材8の周囲にジャッキ3を配置することが困難となる。

【0032】しかし、ジャッキ3を駆動部材8の後方側に配置することによって、前部胴Aの長さを短くしたにも関わらず、シールド本体2の長さを可及的に長くすることが可能となり、ジャッキ3の駆動に伴う方向制御反応の円滑さ（舵取りの容易さ、或いは舵のききの良さ）を向上させることが可能である。

【0033】テールシールド4は掘進機の機内室を構成する機能を有しており、前部胴Aを単独で推進するのに必要な最小限の機器類を内装している。またテールシールド4の後端側には後部胴Bが接続される。このため、テールシールド4の後端部にはリング状の接続プレート4aが設けられている。

【0034】またテールシールド4の外周部であって、ジャッキ3の取付部と接続プレート4aとの間には開閉可能な蓋体4bが設けられており、該蓋体4bを開放することで、テールシールド4の内部を開放して内装された機器類を外から調整し、或いは保守作業を行うことが可能のように構成されている。

【0035】送泥管9と排泥管10は駆動部材8の周囲を通り、隔壁5を貫通して削土室6に開口する。そして送泥管9から予め比重や粘土が調整された泥水が削土室6（カッターヘッド1の周囲）に供給され、供給された泥水によって地山の崩壊を防いで良好な掘削を実現する。また掘削土砂や地下水が混合した泥水は排泥管10によって吸引され、掘進機の内部を通過して地上に排出される。

【0036】送泥管9と排泥管10のテールシールド4の後端側に対応する位置には止水バイパス弁11が設けられており、この止水バイパス弁11を作動させることで、各管9、10、削土室6に導通させ、或いは遮断することが可能である。止水バイパス弁11は可及的に小形であることが好ましく、小型化を実現したものであれば構造を限定するものではない。

【0037】上記の如く、送泥管9、排泥管10には泥水

が流通するため、流通する泥水の温度が機内室7及び既に地中に推進されている推進管Dの雰囲気に影響を与える。即ち、掘進機及び既に推進されている推進管Dは地中にあるため、これらの内部の空気は外気との流通がなく、殆ど温度の変化がないか或いは変化しても極めて僅かである。

【0038】このような状態にある機内室7及び推進管Dに配置された送泥管9及び排泥管10に泥水を流通させたとき、各管9、10の管壁を介して泥水と機内室7、推進管Dの内部の空気との熱交換が行われ、これらの管9、10の周囲にある空気の温度が変化する。前記の如き温度が変化する範囲は大きなものではなく、径の大きい推進管を推進する場合には無視して差し支えない。しかし、機内室7の径及び推進管Dの径が小さい場合、泥水の温度が機内室7及び推進管Dの内部に及ぼす影響は大きなものとなり、この影響によりレーザー光が屈折して基準光線としての機能を発揮し得なくなるという問題が生じる。

【0039】特に、呼び径が200mm、250mm程度の塩ビ管を推進管Dとして推進する掘進機では機内室7の径もせいぜい200mm程度であり、これに対し各管9、10の外径は45mm程度であるため極めてせまく、流通する泥水によって機内室7及び推進管Dの内部の温度が大きく影響を受ける。

【0040】このため、図1、図4に示すように、送泥管9、排泥管10はターゲット12の配置位置よりも後方側ではテールシールド4及び後部胴Bの下方（軸心から可及的に離隔し得る位置）に配置されている。またターゲット12も同様に、掘進機の軸心から変位した位置であって各管9、10から最も離隔し得る位置に設けられている。

【0041】送泥管9、排泥管10とターゲット12を上記の如く最も離隔し得る位置に夫々配置することによって、各管9、10を流通する泥水の温度によってこれらの管9、10の周囲温度が影響を受けた場合であっても、この影響範囲からレーザー光路を回避することが可能となり、レーザー光が屈折することがない。

【0042】ターゲット12には発進立坑Cに設けたレーザー発振器から目的の管路の予定敷設線に沿って発射されるレーザー光が照射される。従って、ターゲット12はレーザー発振器の延長線上に一致するように配置されテールシールド4の後端側に固定される。

【0043】またシールド本体2の所定位置には端部がターゲット12の近傍に至る長さを持った支持アーム15が設けられており、該支持アーム15の先端に取り付けた指針15aがターゲット12上に投影し得るように構成されている。この指針15aは、ジャッキ3を駆動してシールド本体2とテールシールド4を屈折させたとき、シールド本体2のテールシールド4に対する屈折状態を指示するものである。

10

【0044】テレビカメラ13は、ターゲット12を裏面側から撮影するものであり、ターゲット12よりも前方側であって駆動部材8の後端側の近傍に配置され、該位置から後方側に向けて設置されている。このため、ターゲット12は半透明なプレート状の部材によって構成されている。

【0045】本実施例のようにテレビカメラ13をターゲット12の前方に配置して該ターゲット12を裏面から撮影することによって、レーザー光の照射を邪魔することなく両者を接近させて配置することが可能となり、これにより、長さの短い前部胴Aに対するターゲット12とテレビカメラ13の設置を実現したものである。

【0046】そして、前部胴A（掘進機）の推進中、テレビカメラ13によってターゲット12を撮影し、ターゲット12上に形成されたレーザー光の照射点がズレたとき、掘進機の推進方向が予定敷設線からズレたとして認識し、照射点を初期の位置に復帰させるようにジャッキ3を作動させ、このジャッキ3の作動に伴うシールド本体3の屈折量を指針15aのターゲット12に於ける変位量として確認することで、推進方向を制御することが可能である。

【0047】上記の如く構成された前部胴Aでは、ジャッキ3及び止水バイパス弁11に供給される圧油を発生させる油圧ユニットが存在しないものの、圧油を地上に設置した油圧ユニットから供給することで、推進方向がズレたときこの方向を制御することが可能であり、且つ削土室6に泥水を供給すると共に排出し、カッターヘッド1を駆動して地山を掘削することが可能である。従って、前部胴Aを単独で推進することが可能である。

30

【0048】またシールド本体2の隔壁5には傾斜計16が設けられており、該シールド本体2の傾斜、特に軸心に沿った前後方向に発生する傾斜を検知し得るように構成されている。従って、レーザー光の照射による推進方向の制御に伴うシールド本体2の傾斜、及び推進方向の制御に無関係に発生するシールド本体2の傾斜を検知することが可能であり、推進に伴う地山の状況の変化により、掘進速度や切羽泥水圧が適正であるか否かを想定することが可能である。

【0049】例えば、地山に対する掘進の進行により、地山を取込み過ぎてしまうような場合、方向制御を行っていないにも関わらず、シールド本体2が上昇してしまうようなことがあるが、傾斜計15によってシールド本体2の傾斜を監視することで、該シールド本体2の傾斜を検知することが可能となり、この場合に対し速やかに対応することが可能となる。

【0050】後部胴Bは、前部胴Aを推進するに際し、前部胴Aに配置されたジャッキ3や止水バイパス弁11の油圧シリンダー11aに圧油を供給するバルブ機構17や、駆動部材8やテレビカメラ13を制御する電装品等のように、必ずしも前部胴Aに設けられていなくとも良いが、

50



遠距離に設置したときに支障を来す虞がある機構が配置されている。

【0051】後部胴Bは、1本の筒体、或いは複数の筒体によって構成されており、複数の筒体を着脱可能に構成した場合には、前部胴Aと同様に到着立坑に到着したとき、各筒体を分離して回収し得るように構成されている。本実施例では、1本の筒体21によって後部胴Bを構成している。

【0052】筒体21の前方側の端部にはテールシールド4の後端部に設けたリング状のプレート4aと同様のプレート21aが設けられており、これらのプレート4a、21aを当接させてボルト14を締結することで、互いに接続されて掘進機を構成している。また筒体21の後方側の端部には、推進管Dとの接続部となる接続プレート21bが設けられている。

【0053】後部胴Bの内部であって下方には、送泥管9、排泥管10が前後方向に貫通して配置され、前部胴Aに設けた止水バイパス弁11にカップリング22を介して接続されている。また後部胴Bの側方にはマニホールド17a、電磁弁17b等からなるバルブユニット17が配置されており、該バルブユニット17の後方側の側方には電気信号の中継盤23が設けられている。

【0054】後部胴Bの内部に配置される送泥管9、排泥管10を夫々下方に、またバルブユニット17、中継盤23を夫々両側に設けることで、該後部胴Bの中心よりも上方に全長にわたって空間を形成することが可能であり、この空間を泥水が流通する各管9、10から離隔させたレーザー光路として利用し得るように構成されている。

【0055】本実施例に於いて、ジャッキ3、止水バイパス弁11の油圧シリンダー11aを駆動する圧油と図6に示す元押し装置Eを駆動する圧油は、地上に設置した同一の油圧ユニット25から供給される。

【0056】ここで、図5、図6により掘進機を推進する全体の装置構成と、油圧系の構成について説明する。

【0057】掘進機、及び該掘進機に後続させた推進管Dに推力を付与する元押し装置Eは発進立坑Cに設置されており、掘進機を構成する前部胴A、後部胴B、推進管Dを載置すると共に推進方向を案内するガイドレール31と、ガイドレール31に沿って往復直進移動する押し輪32と、押し輪32を往復駆動するジャッキ33と、反力壁34とを有して構成されている。

【0058】ジャッキ33は、推進すべき各胴A、B及び推進管Dの長さに対応して予め設定されたストロークを持った一対の油圧シリンダー33aと、これらの油圧シリンダー33aに対する圧油の供給を制御するバルブ33bとによって構成されており、ジャッキ33は、地上に設置した油圧ユニット25から供給される圧油によって駆動され、押し輪32を前方に押し出すことによって掘進機、推進管Dに推力を付与し、且つ後方に引き戻すことによってガイドレール31に新たな推進管Dを載置する空間を形

成する。

【0059】油圧ユニット25は、油圧ポンプ25aと、油圧ポンプ25aを駆動するモーター25bと、分流器25cとを有しており、分流器25cによって元押し装置Eのジャッキ33に対して圧油を供給する系26と、掘進機に設けたバルブユニット17に対して圧油を供給する系27とに分流されている。

【0060】掘進機及び推進管Dを推進するに際し、元押し装置Eのジャッキ33には定常的に圧油が供給されるものの、掘進機に配置したジャッキ33に対する圧油の供給は掘進機の推進方向が予定敷設線からズレたときに方向を修正する場合のみである。また推進管Dを推進する間、止水バイパス弁11の油圧シリンダー11aには圧油を供給することがなく、該油圧シリンダー11aに対して圧油を供給するのは推進管Dの推進を停止しているときである。

【0061】従って、掘進機側に接続された系27に圧油を供給するタイミングや量は、元押し装置Eに接続された系26に比較して極めて少なく、このため、1台の油圧ユニット25を共用することが可能である。

【0062】次に、掘進機を発進立坑から発進して到達立坑に到達させる手順について図1、図2、図6により説明する。目的の管路の予定敷設線上の所定位置に発進立坑Cと図示しない到達立坑が構築され、発進立坑Cには元押し装置Eが設置される。また掘進機への泥水の供給のための泥水供給装置28、及び操作盤29が地上に設置される。

【0063】まず、前部胴Aが送泥管9及び排泥管10を遮断すると共に両者を互いに導通させて元押し装置Eのガイドレール31に搭載され、後部胴Bは地上に設置される。そして地上に設けた操作盤29から後部胴Bに設けた中継盤23に動力線や信号線が接続され、更に、中継盤23と前部胴Aの駆動部材8、テレビカメラ13及び他の必要な機器類が地上にある後部胴Bと立坑内の前部胴Aの間をつなぐのに十分な長さを持った連絡用の動力線や信号線を介して接続される。またバルブユニット17は油圧ユニット25と接続されると共にジャッキ3及び止水バイパス弁11の油圧シリンダー11aと耐圧ホースによって接続される。更に前部胴Aに設けられた送泥管9及び排泥管10の端部がホースを介して地上に設置した泥水処理装置28に接続される。

【0064】次いで、前部胴Aの後端に元押し装置Eの押し輪32を当接させ、駆動部材8を作動させてカッターヘッド1を駆動すると共に止水バイパス弁11を送泥管9と排泥管10が夫々独立して導通するように切り替えて泥水を削土室6に供給しつつ、元押し装置Eのジャッキ33を作動させることで、前部胴Aは地山を掘削しつつ推進する。

【0065】前部胴Aを推進する過程で、発進立坑から予定敷設線に沿って基準となるレーザー光が発射されて



ターゲット12に照射される。ターゲット12はテレビカメラ13によって撮影され、画像信号は地上に設置した操作盤に伝達されたモニターに表示される。そしてターゲット12に於ける照射点の位置を観測し、この位置が目標位置からズレたとき、前部胴Aが予定敷設線からズレた方向に推進されたとして、照射点の位置を初期の位置に戻すようにジャッキ3を駆動し、これにより、前部胴Aの推進方向を制御することが可能である。

【0066】前部胴Aの推進が終了したとき、止水バイパス弁11を操作して送泥管9、排泥管10を遮断し、両管9、10の端部を両管9、10を泥水処理装置28につなぐホースから切り離した後、前部胴Aの送泥管9及び排泥管10を夫々後部胴Bの送泥管9及び排泥管10に接続し、後部胴Bの送泥管9及び排泥管10がホースを介して泥水処理装置28に接続される。それと共に前部胴Aの推進時に前部胴Aの駆動部材8、テレビカメラ13及びその他の必要な機器類と後部胴Bの中継盤23をつないでいた連絡用の動力線や信号線は切り離されて夫々の機器類の接続用配線が直接中継盤23に接続されるこれにより、前部胴Aと後部胴Bとからなる掘進機が構成される。

【0067】次いで、止水バイパス弁11を操作して送泥管9及び排泥管10を開き、泥水を切羽の方へ送りながら後部胴Bが地中に入り込むまで推進する。次いで、掘進機に推進管Cを後続させて順次推進する。

【0068】尚、図2に示すように、後部胴Bの後方には伸縮管35、接続管36が接続され、これらの管35、36から推進管Dと地山との間に滑材を供給するための吐出口35aが形成されている。

【0069】また塩ビ管からなる推進管Dでは高い推力を伝達することが困難であり、該推進管Dの内部に鋼管からなる推力管37を配置して推力を伝達し得るように構成され、推力管37を介して先導体（掘進機）に推力が伝達される。また推進管Dには摺動板37aを介して推力が伝達される（図4参照）。

【0070】前部胴Aのカッターヘッド1が到達立坑に到達したとき、ヘッド部2aを本体部2bから取り外すと共にカッターヘッド1を駆動部材8の出力軸から離脱させ、これらを吊り上げて到達立坑から回収することが可能である。更に、元押し装置を作動させることで、掘進機及び推進管を推進し、到達立坑に到達したテールシールド4、後部胴Bを構成する前部筒体21、後部筒体22を順に到達立坑から回収することが可能である。

【0071】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明に係る掘進機では、シールド本体に設けた電動モーターの後方側にジャッキを設け、該ジャッキを介してシールド本体と第1テールシールドを接続したので、シールド本体及びテールシールドの径を小さくすることが出来る。このため、ヒューム管と同一呼び径の塩ビ管を推進する場合であっても、掘進機の外径を小さくして対応することが

出来る。

【0072】またシールド本体或いはテールシールドの外周部に開口部を形成してカバーによって閉鎖し得るように構成したので、このカバーを取り外すことによって掘進機の内部に設けた機器類の調整作業やメンテナンス作業を容易に行うことが出来る。

【0073】また送泥管及び排泥管の配置位置とレーザー光路とを可及的に離隔させることによって、テールシールド及び推進管の内径が小さい場合であっても、各管に流通する泥水温度の影響を受けることなくレーザーを照射することが出来る。このため、照射されたレーザー光が屈折することがなく、ターゲットに対するレーザー光の照射点を正確な位置とすることが出来る。

【0074】また方向修正用のジャッキに圧油を供給する油圧ユニットを元押し装置に圧油を供給する油圧ユニットと共用することによって、該油圧ユニットを地上に設置することが出来、テールシールド内に設置すべき機器類の数を低減することが出来る。このため、径の小さい掘進機及び推進管に対応することが出来る。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】掘進機の構成を説明する図である。

【図2】掘進機に後続させた推進管の構成を説明する図である。

【図3】カッターヘッドの構成を説明する図であり図1のIII-III矢視図である。

【図4】送泥管、排泥管とレーザー光路との関係位置を説明する図であり図2のIV-IV矢視図である。

【図5】油圧の配管経路を説明する図である。

【図6】地中に推進管を推進する状態を説明する図である。

【図7】従来に掘進機の例を示す図である。

【符号の説明】

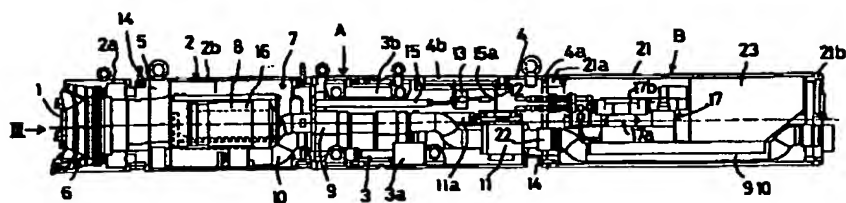
A	前部胴
B	後部胴
C	発進立坑
D	推進管
E	元押し装置
1	カッターヘッド
2	シールド本体
2a	ヘッド部
2b	本体部
3	ジャッキ
4	テールシールド
4b	蓋体
5	隔壁
6	削土室
7	機内室
8	駆動部材
9	送泥管
10	排泥管

13

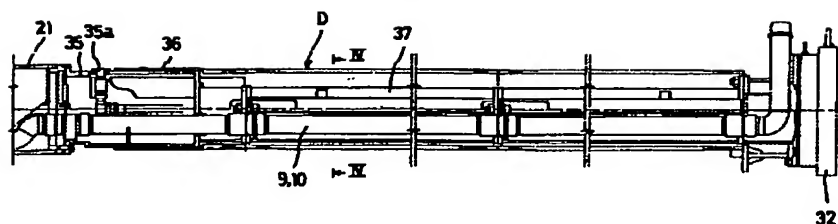
14

11	止水弁バイパス	25c	分流器
12	ターゲット	26	ジャッキ33に対して圧油
13	テレビカメラ		を供給する系
14	ボルト	27	バルブユニット17に対し
15	支持アーム		て圧油を供給する系
15a	指針	28	泥水供給装置
16	傾斜計	29	操作盤
17	バルブユニット	31	ガイドレール
21	筒体	32	押し輪
22	カップリング	10 33	ジャッキ
23	中継盤	33a	油圧シリンダー
25	油圧ユニット	33b	バルブ
25a	油圧ポンプ	35	伸縮管
25b	モーター	36	接続管

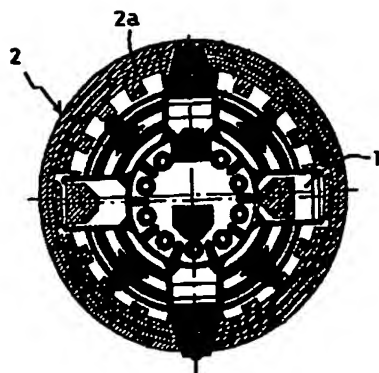
【図1】



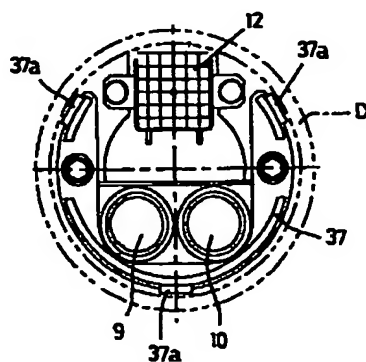
【図2】



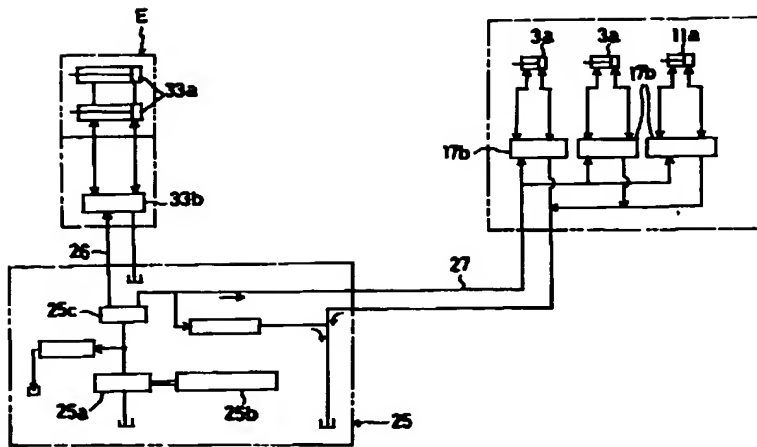
【図3】



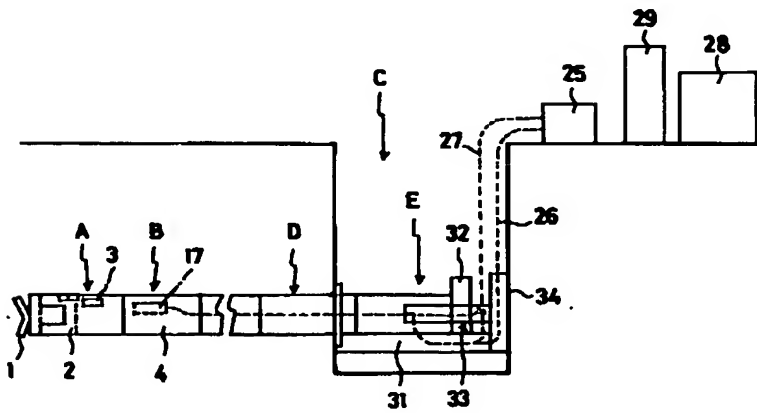
【図4】



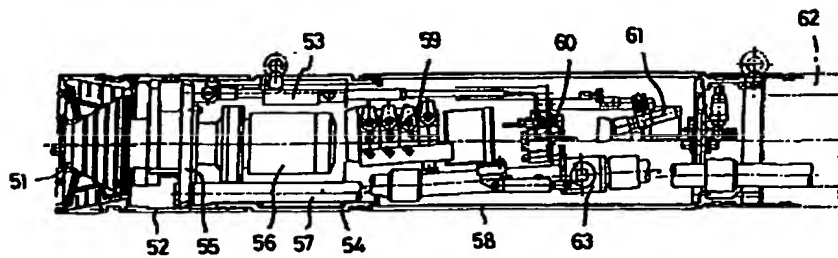
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 努

東京都渋谷区代々木四丁目31番6号 西新  
宿松屋ビル 株式会社イセキ開発工機内

Fターム(参考) 2D054 AA02 AC18 DA12 GA04 GA17  
GA34 GA65 GA82